

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295569

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) IntCl ⁶	識別記号	F I
G 0 2 B 6/44	3 7 1	G 0 2 B 6/44 3 7 1
H 0 4 B 10/14		H 0 4 B 9/00 Q
10/135		
10/13		
10/12		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

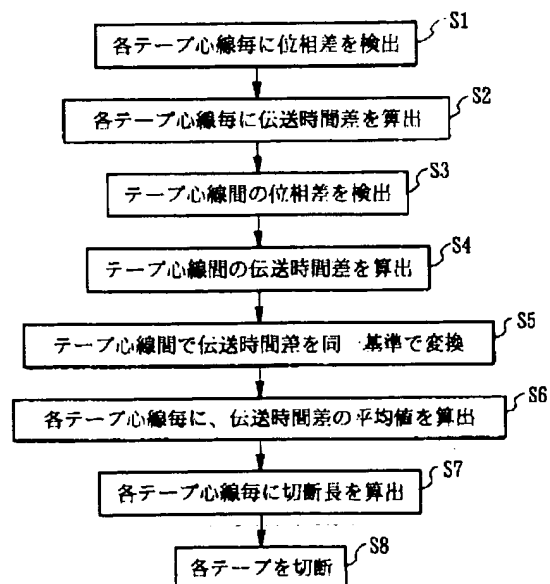
(21) 出願番号	特願平10-96439	(71) 出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月8日	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
		(72) 発明者	大沢 誠 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内
		(72) 発明者	磯野 吉哉 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内
		(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外3名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光伝送路および光伝送路形成方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の多心光ファイバ間に発生するスキューを小さくする。

【解決手段】 複数の多心光ファイバF1...F4を用いて光伝送路1を形成する方法であって、多心光ファイバF1...F4間の伝送時間差を検出した後に、検出された伝送時間差に基づいて各多心光ファイバF1...F4の長さを調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の多回線導波路(F1…F4)により光並列伝送が行われる光伝送路(1)であって、前記各多回線導波路は、該多回線導波路間の伝送時間差に基づいて調整された長さを有することを特徴とする光伝送路。

【請求項2】 複数の多心光ファイバを用いて光伝送路を形成する方法であって、

前記多心光ファイバ間の伝送時間差を検出した後に、該検出された伝送時間差に基づいて前記各多心光ファイバの長さを調整することを特徴とする光伝送路形成方法。

【請求項3】 請求項2の光伝送路形成方法において、前記多心光ファイバ間の伝送時間差は、該各多心光ファイバ毎に発生する伝送時間差を検出した後に、該検出された伝送時間差の最大値と最小値との平均値に基づいて算出されることを特徴とする光伝送路形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の多心光ファイバにより構成される光伝送路および光伝送路形成方法に関し、特に、複数の多心光ファイバを用いて光並列伝送を行う際に用いて好適な光伝送路および光伝送路形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、コンピュータの中央演算処理装置、いわゆるCPU等で処理されるデータは、0または1で表されるビットに変換された状態で扱われている。そして、近年、上記CPUの高性能化に伴って、CPUで処理されるデータも、8ビットから、16ビット、32ビットへ、さらには64ビットへと多ビット化が進められている。

【0003】従来、この種のデータを送信する際には、上記複数ビットで構成されるデータを、一旦各ビット順に直列的に並び替えた後に、一本の通信線を用いて伝送していた。また、この送信されたデータを受信する際には、直列に変換されたものを再度並列化することにより、ビットを元の状態に復元していた。

【0004】上記、通信の際に行われるビット変換作業は、所定の機能を有するICを用いて行われており、低価格化、小型化が図られ、高い信頼性を得ていた。ところが、このビット変換作業に用いられるICは、通信速度×ビット数の処理速度機能を有する必要があるが、最近の通信速度の高速化およびデータの多ビット化が急速に進められることに伴って、高速処理対応のICの低価格化が達成できなくなってきた。

【0005】そこで、データを並列状態(多ビット)のまま通信する方法が検討され、1ギガHz以上の通信速度が求められていること、またメタル線よりも安価で、エラーの少ない変復調が可能であること等から、光ファイバが用いられるようになった。一般に、この種の光フ

ファイバとしては、光ファイバを取り扱い易くするために、複数本の光ファイバ素線により構成される多心光ファイバ、例えば複数の光ファイバ素線を平行、且つ一列に並べて一括的に被覆を施し、テープ状に一体化した、いわゆる光ファイバテープ心線が広く使用されている。

【0006】この光ファイバテープ心線を用いてのデータ通信方法は、データを構成する各ビット毎に一本の光ファイバ素線を割り当てることにより、データの送受信を同時に行えるようにしたものである。この場合、複数の光ファイバ素線により伝送されたデータの伝送時間に若干の時間差、いわゆるスキューが発生する。

【0007】このスキューが大きいときには、あるビットのデータが伝送終了していても、他のビットのデータが伝送終了していないので、データ全体としては伝送速度を速くすることができない。そのため、光ファイバテープ心線を構成する光ファイバ素線間のスキューを極力小さくする研究・開発が種々行われてきた。

【0008】その結果、光ファイバ素線として同種のものを選別し、さらに、テープ化工程でファイバ送り出し張力を調整することにより、スキューを低く抑えた光ファイバテープ心線を得ることができるようになった。そのため、光ファイバテープ心線内の光ファイバであれば、布設場所も同一であるから、応力や曲がり量がほぼ等しく、また、製造条件も均一なので各光ファイバ間にそれほどの信号遅延が発生することはなく、大きな問題になることはなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の光伝送路および光伝送路形成方法には、以下のような問題が存在する。従来提供されている低スキューの光ファイバテープ心線は、複数の光ファイバ素線をまとめて一本化したもの、すなわち各光ファイバがテープとして一体化されており、テープの両端に光コネクタを取り付けてもテープ内の光ファイバの伝送時間がほとんど変化しないものを前提にしている。

【0010】そして、これら光ファイバテープ心線や光コネクタは、12心までのものが標準化されて提供されているが、それ以上多心のものは量産されていない。これに対して、CPUは、32ビットから64ビットのデータを処理するものが一般的になっている。

【0011】そのため、このCPUによりデータを伝送する際には、信号伝送路として、例えば32ビットの場合が12心テープを3枚以上、64ビットの場合が12心テープを6枚以上必要になる。この場合、各テープの置かれる条件が微妙に異なるため、これらテープ間のスキューが小さくなるようにテープ長さを調整する必要が生じていた。

【0012】本発明は、以上のような点を考慮してなされたもので、複数の多心光ファイバ間に発生するスキューが小さい光伝送路および光伝送路形成方法を提供する

ことを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、以下の構成を採用している。請求項1記載の光伝送路は、複数の多回線導波路により光並列伝送が行われる光伝送路であって、前記各多回線導波路が該多回線導波路間の伝送時間差に基づいて調整された長さを有することを特徴とするものである。

【0014】従って、本発明の光伝送路では、各多回線導波路が、多回線導波路間の伝送時間差に基づいて長さ調整されているので、この光伝送路を用いて光並列伝送を行った際に、各多回線導波路間で発生する伝送時間差を調整することができる。上記多回線導波路とは、光ファイバテープ心線等の多心光ファイバや多回線に対応する基板導波路等、各種構成が採用可能である。

【0015】請求項2記載の光伝送路形成方法は、複数の多心光ファイバを用いて光伝送路を形成する方法であって、前記多心光ファイバ間の伝送時間差を検出した後に、該検出された伝送時間差に基づいて前記各多心光ファイバの長さを調整することを特徴とするものである。

【0016】従って、本発明の光伝送路形成方法では、複数の多心光ファイバ毎に、伝送時間差に基づいた長さに調整することができる。

【0017】請求項3記載の光伝送路形成方法は、請求項2の光伝送路形成方法において、前記多心光ファイバ間の伝送時間差は、該各多心光ファイバ毎に発生する伝送時間差を検出した後に、該検出された伝送時間差の最大値と最小値との平均値に基づいて算出されることを特徴とするものである。

【0018】従って、本発明の光伝送路形成方法では、各多心光ファイバ間の伝送時間差が、各多心光ファイバ毎に検出される伝送時間差の最大値と最小値との平均値に基づいて算出されるので、長さ調整された多心光ファイバ間の伝送時間差の幅を最小に抑えることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光伝送路および光伝送路形成方法の実施の形態を、図1ないし図7を参照して説明する。ここでは、例えば、光伝送路を光ケーブルとし、多心光ファイバを光ファイバテープ心線とする場合の例を用いて説明する。

【0020】図2において、符号1は光伝送路（光ケーブル）である。光伝送路1は、複数（図では4枚）の多心光ファイバ（光ファイバテープ心線）Fを保護・集合させるものであって、外被2と、該外被2に内装されるプラスチック製のスロット3および光伝送路1に加わる張力を負担する一対のテンションメンバ4、4とから概略構成されている。なお、この多心光ファイバFは、多回線導波路の一種である。

【0021】スロット3には、その長さ方向に沿って断面視矩形のスロット溝5が形成されている。そして、ス

ロット溝5には、4枚の多心光ファイバF…Fが積層状態に配設されている。したがって、スロット3内の各多心光ファイバF…Fに加わる物理的、機械的な条件は、ほぼ等しく設定されている。各多心光ファイバFは、12本の光ファイバ（図示せず）を平行、且つ一列に並べて一括的に被覆を施し、テープ状に一体化したものであり、12心のテープ心線と称されるものである。また、これらの多心光ファイバF…Fは、その長さが各多心光ファイバF間の伝送時間差に基づいて調整されている。

10 【0022】ここで、多心光ファイバF間の伝送時間差、いわゆるスキューを位相法により測定するスキュー測定系について説明する。このスキュー測定系は、図3に示すように、ネットワークアナライザ等のように自在に周波数を変調して電気信号として出力する測定装置6と、該測定装置から出力される電気信号を光信号に変換するE/O変換器7と、多心光ファイバFにMTコネクタ8、8を介して接続されるファンアウトコード（多心単心変換コード）9、10と、E/O変換器7で変換された光信号をファンアウトコード9の分岐された線路に切り替えるファイバセクタ11と、ファンアウトコード10の分岐された線路を切り替えるファイバセクタ12と、該ファイバセクタ12を介して出力された光信号を電気信号に変換するO/E変換器13と、コンピュータ等を用いた制御部14とから構成されている。

【0023】また、E/O変換器7は、ファイバセクタ11に光単心コネクタ15を介して接続され、O/E変換器13は、ファイバセクタ12に光単心コネクタ16を介して接続されている。ファイバセクタ11、12は、内部ファイバが交換自在とされており、SM（シングルモード）、MM（マルチモード）のいずれもが正確に測定可能とされている。そのため、コア径差の接続損失を最小限に抑えられる構成となっている。制御部14は、測定装置6の周波数設定、ファイバセクタ11、12の切替指示、位相測定、伝送時間差の算出等、スキュー測定系の全ての制御を行うものである。

【0024】続いて、各多心光ファイバFの長さを、多心光ファイバF…F間の伝送時間差に基づいて調整する方法を図1に示すフローチャート図を参照して説明する。ここでは、4枚の多心光ファイバを便宜上F1…F4として説明する。まず、ファンアウトコード9、10自体が有する伝送時間差の影響を排除するために、ファンアウトコード9、10の線路毎に伝送時間差を測定する。

【0025】すなわち、図3において、多心光ファイバFを接続せずに、MTコネクタ8、8を直接つないでファンアウトコード9、10を短絡する。そして、制御部14において周波数の設定を行い、測定装置6からこの周波数の信号を出力する。出力された信号は、E/O変換器7において電気信号から光信号に変換され、光単心コネクタ15を介してファイバセクタ11に入力す

る。

【0026】このとき、ファイバセクタ11, 12は、予め制御部14によりファンアウトコード9, 10の所定の線路が選択されるように切り替えられている。そのため、ファイバセクタ11に入力された光信号は、ファンアウトコード9, 10の所定の線路を経た後に、ファイバセクタ12から光単心コネクタ16を介してO/E変換器13に出力されて、ここで光信号から電気信号に変換される。

【0027】そして、変換された信号は、測定装置6へ出力された後に、制御部14によりその位相 $\theta C01$ が測定される。同様に、制御部14を操作してファイバセ*

*レクタ11, 12を切り替えることにより、ファンアウトコード9, 10の線路を順次測定し、各線路を経た信号の位相 $\theta C01 \sim$ 位相 $\theta C12$ を検出する。

【0028】次に、図3に示すように、多心光ファイバF1をMTコネクタ8, 8によってファンアウトコード9, 10に接続する。そして、上記と同様の手順により、多心光ファイバF1の光ファイバ毎に位相 $\theta F101 \sim$ 位相 $\theta F112$ を検出する。

【0029】ここで、多心光ファイバF1の光ファイバの位相に対応するファンアウトコード9, 10の位相の影響を排除して、多心光ファイバF1自体の位相 $\theta F1T$ を次式により算出する。

$$\text{位相}\theta F1Tn = \text{位相}\theta F1n - \text{位相}\theta Cn \quad (n: 01 \sim 12) \cdots (1)$$

上式により、多心光ファイバF1の位相 $\theta F1T01 \sim$ 位相 $\theta F1T12$ が算出されたら、例えば、位相 $\theta F1T12$ を基準にした位相差 $P\theta F1$ を次式により求める。

$$\text{位相差}P\theta F1n = \text{位相}\theta F1Tn - \text{位相}\theta F1T12 \quad (n: 01 \sim 12) \cdots$$

(2) (第12心目の位相差 $P\theta F112$ は、当然、零になる。)

【0030】同様に、多心光ファイバF2...F4についても、それぞれ内装する光ファイバの位相 $\theta F201 \sim$ 位相 $\theta F212$ 、位相 $\theta F301 \sim$ 位相 $\theta F312$ および位相 $\theta F401 \sim$ 位相 $\theta F412$ を検出すると共に、式(1)により多心光ファイバF2...F4自体の位相を算出して、位相 $\theta F1T01 \sim$ 位相 $\theta F4T12$ を求める。

【0031】そして、各多心光ファイバF2...F4毎に、上記式(2)により第12心目の位相差を基準にし☆

$$T = (P\theta / 360) \times (1/f), \quad (-180^\circ \leq P\theta \leq 180^\circ) \cdots (3)$$

式(3)に、ステップS1で算出された各多心光ファイバF1...F4毎の位相差を代入することにより、各多心光ファイバF1...F4毎の伝送時間差を算出する(ステップS2)なお、周波数 f は、測定装置の性能に依存するものであり、一般的な測定装置では、10~3000MHzまで測定可能である。

【0033】続いて、図4に示すように、多心光ファイバF1...F4間の伝送時間差を測定する。ここでまず、これらの多心光ファイバF1...F4の長さが、測定可能範囲内にあるかを検証する。多心光ファイバF1...F4の長さ誤差 D と伝送時間差 T と屈折率 N との関係は、次式で表される。

$$D = T \times (C/N) \quad (C: \text{光の速度}) \cdots (4)$$

【0034】そして、周波数 $f = 10\text{MHz}$ 、 $C = 300000\text{Km/s}$ 、 $N = 1.465$ とすると、式(3)および式(4)から $-10.24\text{m} \leq D \leq 10.24\text{m}$ となり、多心光ファイバF1...F4の長さを20.5m以内の誤差範囲で抑えればこれらの位相差を測定することができる。一般的な長さ測定器の誤差は、50cm程度なので、測定範囲内であることが確認できる。

【0035】図4において、符号17および符号18は、変換コードである。変換コード17は、一端におい☆50

☆て位相差 $P\theta F201 \sim$ 位相差 $P\theta F212$ 、位相差 $P\theta F301 \sim$ 位相差 $P\theta F312$ および位相差 $P\theta F401 \sim$ 位相差 $P\theta F412$ を算出する。かくして、多心光ファイバである各テープ心線毎に、光ファイバの位相差が検出される(ステップS1)

【0032】ここで、測定装置6が出力する周波数を f とすると、上記位相差 $P\theta$ と伝送時間差 T との関係は、次式で表される。

☆てMTコネクタ8によりファンアウトコード9に接続されており、他端においてMTコネクタ19a...19dにより多心光ファイバF1...F4にそれぞれ接続されている。また、MTコネクタ19a...19dと多心光ファイバF1...F4とは、それぞれ3心ずつ、例えば第4心目、第8心目および第12心目で接続されている。

【0036】同様に、変換コード18は、一端においてMTコネクタ8によりファンアウトコード10に接続されており、他端においてMTコネクタ20a...20dにより多心光ファイバF1...F4にそれぞれ接続されている。そして、MTコネクタ20a...20dと多心光ファイバF1...F4とは、それぞれ3心ずつ、例えば第4心目、第8心目および第12心目で接続されている。

【0037】この状態で、制御部14を操作して、ファイバセクタ11, 12を切り替えることにより、上記と同様に、位相 $\theta F104$ 、 $\theta F108$ 、 $\theta F112$ 、位相 $\theta F204$ 、 $\theta F208$ 、 $\theta F212$ 、位相 $\theta F304$ 、 $\theta F308$ 、 $\theta F312$ および位相 $\theta F404$ 、 $\theta F408$ 、 $\theta F412$ を検出すると共に、式(1)により多心光ファイバF1...F4自体の位相を算出して、位相 $\theta F1T04 \sim$ 位相 $\theta F4T12$ を求める。

【0038】ここで、これらの位相 $\theta F1T04 \sim$ 位相

$\theta F4T12$ の相対関係が、予め一本ずつ検出した位相の相対関係と一致していることを確認する。そして、この求められた位相 $\theta F4T12$ 、すなわち多心光ファイバF4の第12心目の光ファイバの位相を基準にして、位相 $\theta F1T04$ ～位相 $\theta F4T12$ の位相差 $P\theta F104$ ～位相 $P\theta F412$ を検出する。これにより、多心光ファイバF1…F4間の位相差が検出される（ステップS3）。

【0039】そして、上記式（3）に、ステップS3で検出された多心光ファイバF1…F4間の位相差を代入することにより、多心光ファイバF4の第12心目の光ファイバを基準にした多心光ファイバF1…F4間の伝送時間差が算出される（ステップS4）。

【0040】続いて、ステップS2で算出された各多心光ファイバF1…F4毎の伝送時間差の全てを、ステップS4で算出された多心光ファイバF1…F4間の伝送時間差に基づいて、多心光ファイバF4の第12心目の光ファイバを同一基準とする伝送時間差に変換する（ステップS5）。

【0041】次に、上記同一基準で変換された伝送時間差に基づいて、各多心光ファイバF1…F4の調整すべき長さを求める。まず、各多心光ファイバF1…F4毎に、伝送時間差の最大値と最小値との平均値を算出する（ステップS6）。

【0042】ここで、ステップS6で算出された各多心光ファイバF n （ $n=1\sim4$ ）の上記平均値を S_n とし、また多心光ファイバF4が最も長さの小さい基準ファイバとしたときに、二本の多心光ファイバ間での伝送時間差を最小にするための切断長 L は次式で求められる。

$$L = (S_n - S_4) \times (C/N) \quad \dots (5)$$

【0043】そこで、各多心光ファイバF1…F4における伝送時間差の平均値 $S1\sim S4$ を順次、式（5）に代入することにより、各多心光ファイバF1…F4の切断長 $L1\sim L4$ が算出される（ステップS7）。（ $L4$ は、当然零となる。）

【0044】そして、ステップS7で算出された切断長 $L1\sim L4$ に基づいて各多心光ファイバF1…F4を切断することにより（ステップS8）、各多心光ファイバF1…F4は伝送時間差、すなわちスキューが最小になるように、その長さが調整されることになる。

【0045】＜実施例＞ここで、上記のスキュー測定系により、屈折率1.465の多心光ファイバF1…F4であるテープ1～テープ4を上記手順に従って長さ調整する。まず、図5に示すように、測定装置6から出力される周波数 f を2000MHzとして、テープ4の第12心目の光ファイバを基準にした伝送時間差、すなわちスキューを求めた。この図に示されるように、テープ1～テープ4間のスキューは、最大約30psであった。

【0046】次に、図6に示すように、周波数 f を10

MHz、30MHz、100MHzに変えて、テープ1～テープ4毎に切断長 $L1\sim L4$ を算出した。そして、この結果に基づいてテープ1～テープ4を切断し、改めてスキューを測定した結果を図7に示す。この図に示すように、周波数 f を各種変えた結果においても、テープ1～テープ4間のスキューは、最大14.4psに減少した。

【0047】本実施の形態の光伝送路および光伝送路形成方法では、複数の多心光ファイバを用いて光伝送路を形成し、この光伝送路で光並列伝送を行う場合でも、予め各多心光ファイバの長さを切断して調整するので、多心光ファイバ間に発生する伝送時間差を短くすることができる。

【0048】また、伝送時間差に応じて各多心光ファイバの長さを調整する際にも、各多心光ファイバに発生する伝送時間差の最大値と最小値との平均値に基づいているので、調整後の多心光ファイバ間の伝送時間差の変動幅を最小に抑えることができる。従って、本発明の光伝送路を用いれば、伝送時間差が短いのでデータ伝送時の速度を大きくすることができる。

【0049】なお、上記実施の形態において、光伝送路として、多心光ファイバをスロット溝内に配設してケーブル化する構成としたが、これに限られることなく、例えば、外被を被せてコード化したものやスパイラルチューブを被せてコード化したものや多心光ファイバをルースチューブ内に配設したものであってもよい。また、光伝送路としては、機体、筐体内に配置された光配線基板間の連結部等も含むものである。

【0050】そして、光伝送路が多心光ファイバを4本有する構成としたが、複数であればこの枚数に限定されるものではない。また、上記実施の形態で、便宜上位相差の基準を12心目としたがこれに限られない。さらに、変換コードで多心光ファイバの3心ずつを接続する構成としたが、少なくとも1心ずつ接続すれば、この構成に限るものではない。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る光伝送路は、複数の多回線導波路により光並列伝送が行われる光伝送路において、各多回線導波路の長さが多回線導波路間の伝送時間差に基づいて調整される構成となっている。これにより、この光伝送路では、光並列伝送を行う際にも、多回線導波路である多心光ファイバ間の伝送時間差が短いので、データ伝送時の速度、すなわち通信速度を大きくすることができるという効果が得られる。

【0052】請求項2に係る光伝送路形成方法は、複数の多心光ファイバを用いて光伝送路を形成する方法において、多心光ファイバ間の伝送時間差を検出した後に、この伝送時間差に基づいて各多心光ファイバの長さを調整する構成となっている。これにより、この光伝送路形

成方法では、光並列伝送を行う際にも、多心光ファイバ間の伝送時間差が短い光伝送路を形成できるので、通信時の通信速度を大きくできるという効果が得られる。

【0053】請求項3に係る光伝送路形成方法は、多心光ファイバ間の伝送時間差が、各多心光ファイバ毎に発生する伝送時間差を検出した後に、この伝送時間差の最大値と最小値との平均値に基づいて算出される構成となっている。これにより、この光伝送路形成方法では、光並列伝送を行う際にも、多心光ファイバ間の伝送時間差が最小の光伝送路を形成できるので、通信時の通信速度を大きくできるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す図であって、多心光ファイバの長さを、多心光ファイバ間の伝送時間差に基づいて調整する方法を示すフローチャート図である。

【図2】 本発明の実施の形態を示す図であって、伝送

時間差に基づいて長さ調整された複数の多心光ファイバを有する光伝送路の外観斜視図である。

【図3】 本発明の実施の形態を示す図であって、スキュー測定系を示す概略構成図である。

【図4】 本発明の実施の形態を示す図であって、スキュー測定系を示す概略構成図である。

【図5】 本発明の実施の形態を示す図であって、長さ調整前のスキューを示す図表である。

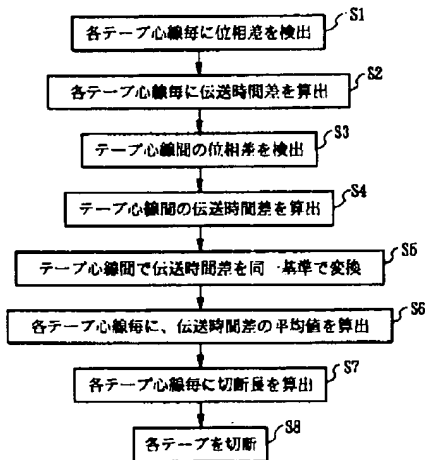
【図6】 本発明の光伝送路形成方法によって算出されるテープの切断長を示す図表である。

【図7】 本発明の光伝送路におけるスキューを示す図表である。

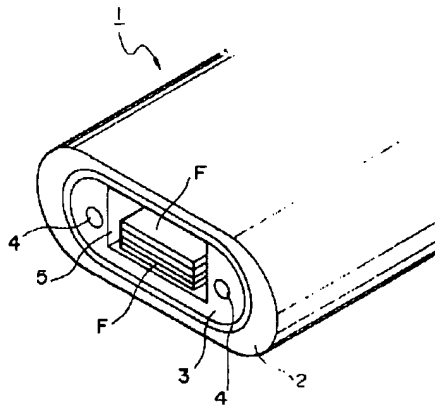
【符号の説明】

1…光伝送路（光ケーブル）、F、F1、…、F4…多心光ファイバ（光ファイバテープ心線）。

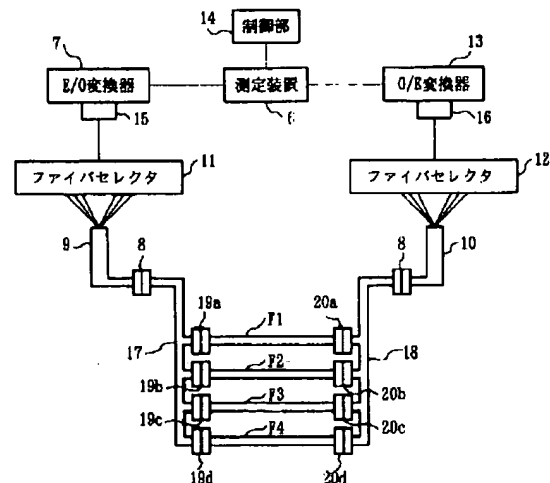
【図1】



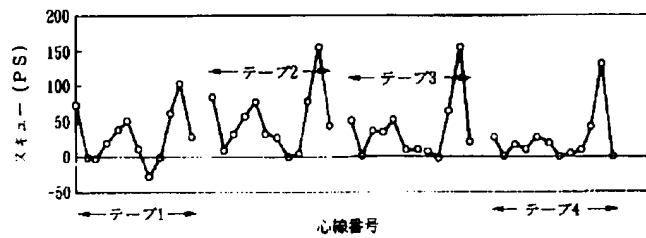
【図2】



【図4】



【図 5】



【図 6】

単位 cm	10MHz	30MHz	100MHz
テープ1	-27.6	-28.8	-28.0
テープ2	-3.99	-3.78	-4.32
テープ3	-16.3	-13.1	-10.9
テープ4	0	0	0

【図 7】

単位 ps	100MHz	200MHz	500MHz
テープ1	1.03	0.42	-1.08
テープ2	12.0	7.08	9.98
テープ3	-2.4	0.19	-3.10
テープ4	0	0	0

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 勉
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72)発明者 松浦 伸昭
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 安東 泰博
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

PAT-NO: JP411295569A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11295569 A

TITLE: OPTICAL TRANSMISSION LINE AND OPTICAL
TRANSMISSION LINE
FORMATION METHOD

PUBN-DATE: October 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OSAWA, MAKOTO	N/A
ISONO, YOSHIYA	N/A
WATANABE, TSUTOMU	N/A
MATSUURA, NOBUAKI	N/A
ANDO, YASUHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP10096439

APPL-DATE: April 8, 1998

INT-CL (IPC): G02B006/44, H04B010/14 , H04B010/135 , H04B010/13 , H04B010/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical transmission of small skewness generated among plural multiple optical fibers and to accelerate a speed at the time of data transmission, that is a communication speed, by providing respective multi- channel waveguides with a length adjusted based on a transmission time difference among the multi-channel waveguides in the optical

transmission line for performing optical parallel transmission by the plural multi-channel waveguides.

SOLUTION: A phase difference among the multiple (12-core, for instance) optical fibers F1...F4 is detected (S3). Thus, the transmission time difference among the multiple optical fibers F1...F4 whose reference is the optical fiber of a 12th core of the multiple optical fiber F4 is calculated (S4). Based on the calculated transmission time difference, conversion to the transmission time difference for which the optical fiber of the 12th core of the multiple optical fiber F4 is the same reference is performed (S5). Based on the transmission time difference, the length to be adjusted of the respective multiple optical fibers F1...F4 is obtained (S7). Then, based on the calculated cutting length, the respective multiple optical fibers F1...F4 are cut (S8).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO